

Manger sain et durable ?

***... de notre assiette
... à la planète***

**Denis LAIRON, Directeur de recherche émérite INSERM
Dr ès-sciences, biochimiste et nutritionniste**

**Equipe nutrition humaine
Centre de recherche cardio-vasculaire et nutrition
INSERM / INRAe / Aix-Marseille Université
Faculté de médecine, Marseille, France**

Membre du Programme de l'ONU « Systèmes alimentaires durables-One Planet »

Menu du Jour

« De la science à l'assiette »

Entrée

**Le contexte alimentaire actuel:
quelle durabilité ?**

On mange mieux et durable

**L'alimentation méditerranéenne :
ques aquo ?, quels impacts ?**

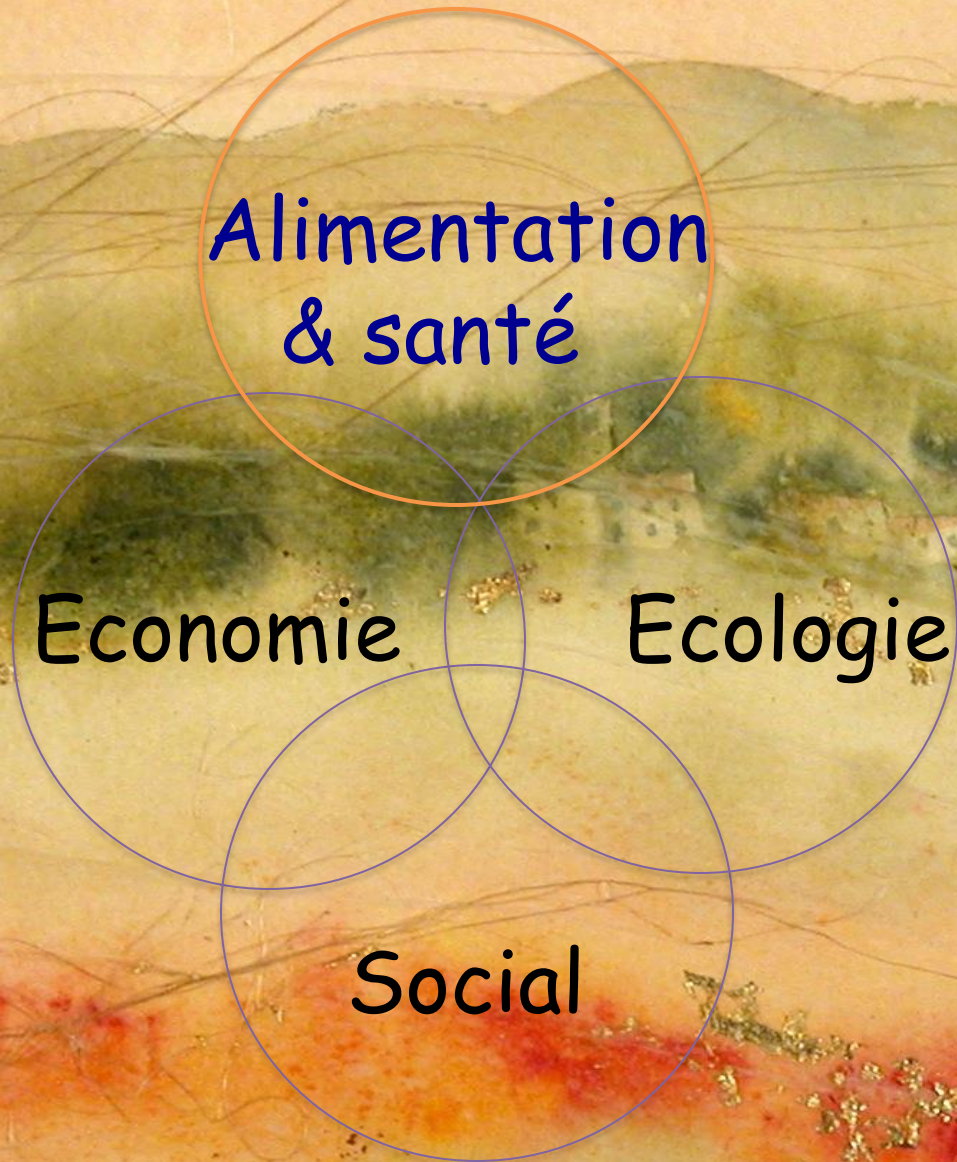
Manger bio, quels impacts ?

Dessert inspirant

Quelle transition possible ?



DURABILITE ?




L' alimentation des Français

(ENNS 2007, INCA-2 2006, INCA-3- 2016)



Depuis les années 1950, l'alimentation des français a connu un **énorme changement**

 **moins de produits végétaux** (céréales, pommes de terres, légumes secs,)


 **plus de produits animaux** (viandes, charcuteries, produits laitiers)

Plus de sucre, de lipides, de sel; plus d'aliments transformés et tout-prêts.


 ➤ **Pas assez** de consommation de fruits, de légumes et de féculents.


 ➤ **Trop** d'apports de lipides (acides gras saturés-produits animaux.)

 ➤ Trop d'apports de protéines et rapport prot animal/végétal 2/1)

 ➤ Trop d'apports de glucides simples (sucre).

 ➤ Trop d'apport de sel.

 ➤ Trop d'apports en énergie pour beaucoup :

 ➤ **Pas assez** d'apports moyens en minéraux (ex: fer, calcium, magnésium), en vitamines (presque toutes), en fibres alimentaires: surtout chez les femmes.

En  Région
PACA ce n' est pas très différent différent !

Baromètre nutrition/santé 2010

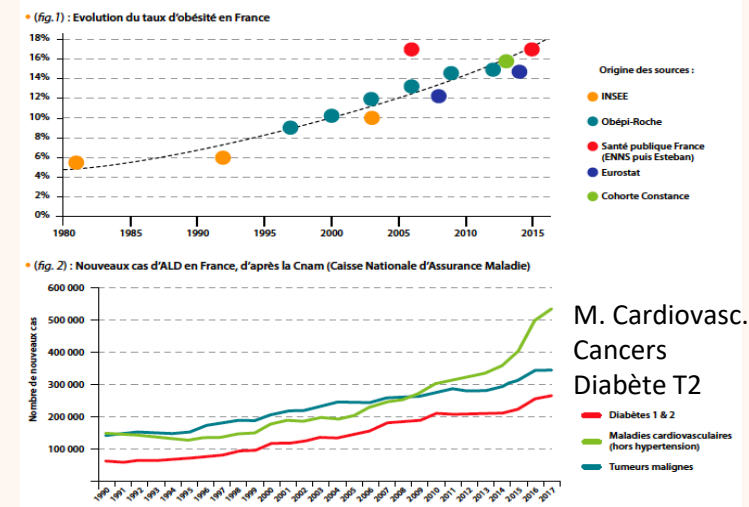
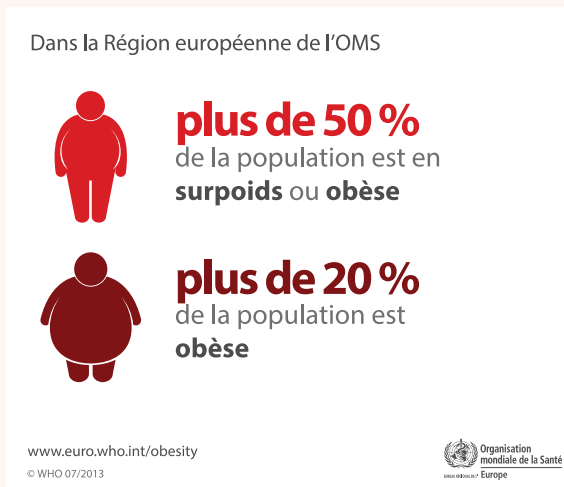
Maladies non-transmissibles liées à l'alimentation

Fortes augmentations: **Surpoids et Obésité ; diabète T2, MCV, cancers, allergies, maladies neuro-dégénératives, dépressions,...**

Coût annuel en France : plus de 100 Mds € pour principales

*Ex: OBESITE : "L'Europe va être confronté à une crise immense".
Bureau Européen de l'OMS, Mai 2015*

En FRANCE: 52 %



D'importantes inquiétudes en santé publique-1



CIRC-OMS, Rapport 2015

La **viande rouge** est considérée comme « **cancérogène possible** » et la **charcuterie** comme « **cancérogène probable** » pour l'homme, sur la base des études scientifiques disponibles.
Leur consommation doit être limitée / très limitée.



Les **aliments très transformés (ultra-transformés, industriels, avec n ingrédients, auxilliaires et additifs)**

- représentent de 25 à 50% des aliments consommés
- sont généralement de faible qualité nutritionnelle
- leur consommation importante est associée à un risque plus élevé d'avoir une **maladie cardio-vasculaire, un cancer,**

(Fiolet et al, Br Med, J 2018; Srour et al, Br Med J 2019)

Leur consommation doit être fatement limitée.

D'importantes inquiétudes en santé publique-2

Rapport 2012

Tous les adultes français ont dans leur organisme
22 des 23 résidus de pesticides recherchés (3 familles)

Cohorte PELAGIE-2009, Cohorte ELFE-2012.

En cours ou fin de grossesse, 84%-100% des femmes sont contaminées
par au moins un résidu de pesticides : 2/3 dont des PE:
Les nouveau-nés peuvent être exposés in utéro et après.

Rapport 2013 et actualisation 2021

L'exposition aux pesticides est associée à de nombreuses pathologies
chez l'adulte et l'enfant (divers cancers, tumeurs cérébrales, maladie
de Parkinson, malformations congénitales, autisme, déclin cognitif et
baisse du QI, obésité et diabète): en premier les agriculteurs.



D'importantes inquiétudes pour les écosystèmes



Agriculteurs (-), terres agricoles (-) & rendements (id)



Epuisement des ressources (sols, eau douce, énergie, ...)



Pollutions (sols agricoles, eau douce (pesticides, nitrates), air pollué)



Perte de biodiversité (- espèces : insectes, abeilles, oiseaux, poissons ...)



Réchauffement et dérèglement du climat

- Émissions de **GES** augmentent: prévisions $> + 1,5-2^\circ$ / 2050 (GIEC)
- agriculture (**F: 22% du total**) et système agro- alimentaire (**F: 33%**)



ONU- Alimentations durables (*Sustainable diets*)

DEFINITION des ALIMENTATIONS DURABLES

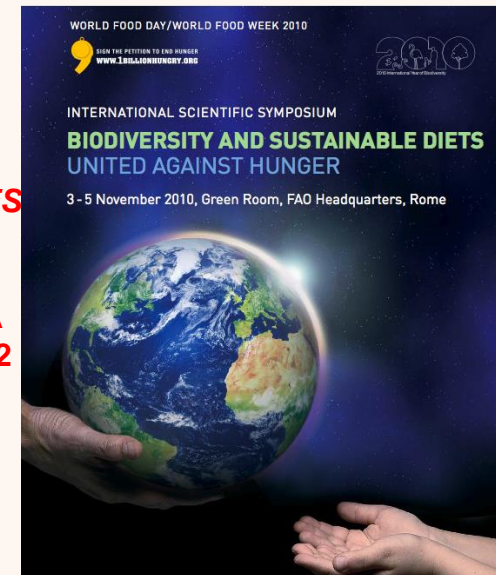
“ Les alimentations durables sont les systèmes alimentaires à faibles impacts environnementaux, qui contribuent à la sécurité alimentaire et nutritionnelle des générations présentes et futures.

Les alimentations durables sont protectrices et respectueuses de la biodiversité et des écosystèmes, sont acceptables culturellement, accessibles, économiquement équitables et abordables.

Elles sont nutritionnellement correctes, sûres et saines, tout en optimisant les ressources naturelles et humaines. “

**SYMPOSIUM SCIENTIFIQUE INTERNATIONAL
BIODIVERSITE ET ALIMENTATIONS DURABLES
UNIES CONTRE LA FAIM**

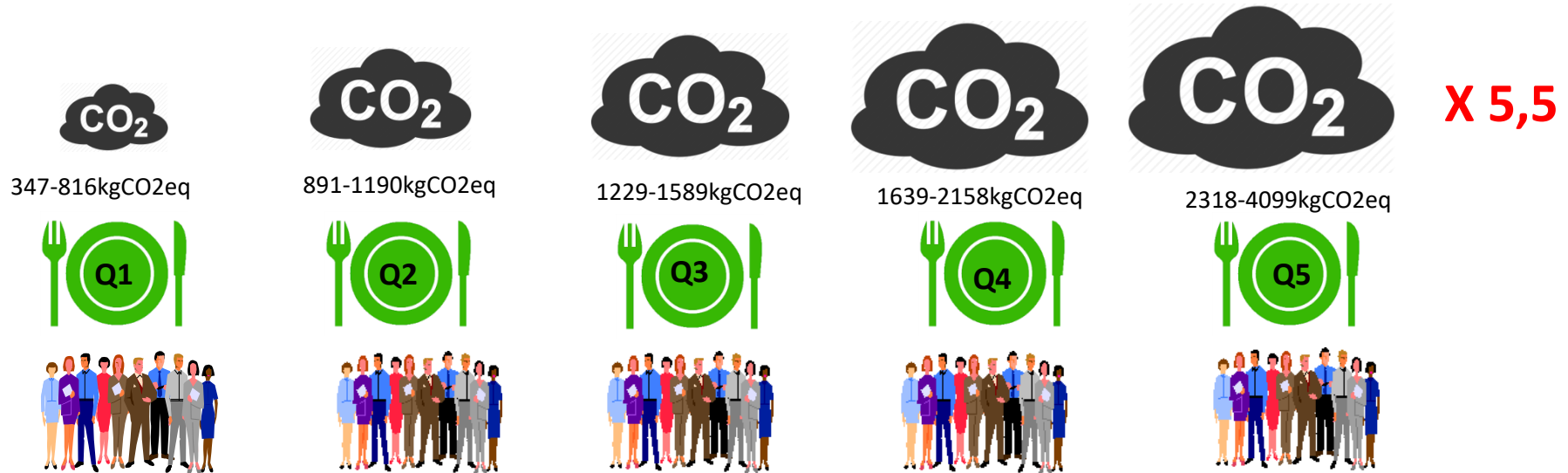
**3-5 NOVEMBRE 2010, FAO, ROMA
FAO publication, 2012**



Cohorte Nutrinet-Santé en France (N=34 193)

Régimes alimentaires et émissions de GES en France

.Formation de 5 groupes (Quintiles) en fonction du niveau d'émissions de gaz à effet de serre pour produire les régimes.



+ de surface de terre et plus d'énergie pour produire

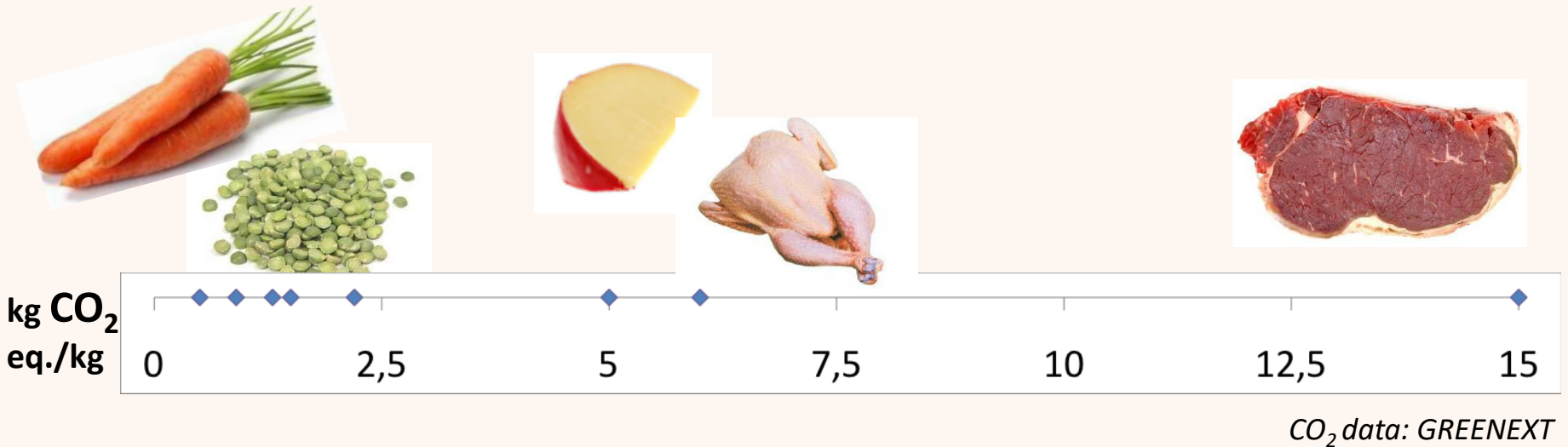
+ d'énergie alim, plus de produits animaux ingérés, moins de végétaux et de bio, moins de qualité alimentaire et nutritionnelle,

+ de surpoids et obésité (+ 3 pts IMC)

+ de coût d'achat alimentaire / jour : + 11,4%

Impact Carbone (GES) des aliments

- Impact carbone élevé des produits animaux (# 80-90 %) vs végétaux



- Forte contribution du système alimentaire à l'impact carbone total (25-35%)
- Alimentation riche en produits végétaux, meilleure pour la santé, recommandée.



Manger sain et durable ?

... comment ?

...quels impacts ?

CONSOMMATION D'ALIMENTS, SANTÉ ET DURABILITÉ

L'Etude NutriNet-Santé (EREN, Univ. Paris 13):

Une cohorte nationale pour étudier les relations mode de vie, alimentation et santé :

Adultes > 18 ans (dont la moitié >45 ans)

Durée de suivi = depuis 2009, ≥10 ans

Questionnaires par Internet www.etude-nutrinet-sante.fr : confidentiels,
: > **170 000 adultes**

Données cliniques-biologiques : sang + urines (**20 000 sujets**)



Le projet BioNutrinet (ANR)

Emmanuelle Kesse-Guyot, coordinatrice

Directrice de recherche à l'INRAe

UREN, faculté de médecine, Université Paris 13, Bobigny



avec **Denis Lairon**

Directeur de recherche émérite à l'INSERM,

Eq. nutrition humaine, faculté de médecine, Aix Marseille Université.

et le **consortium Bionutrinet**



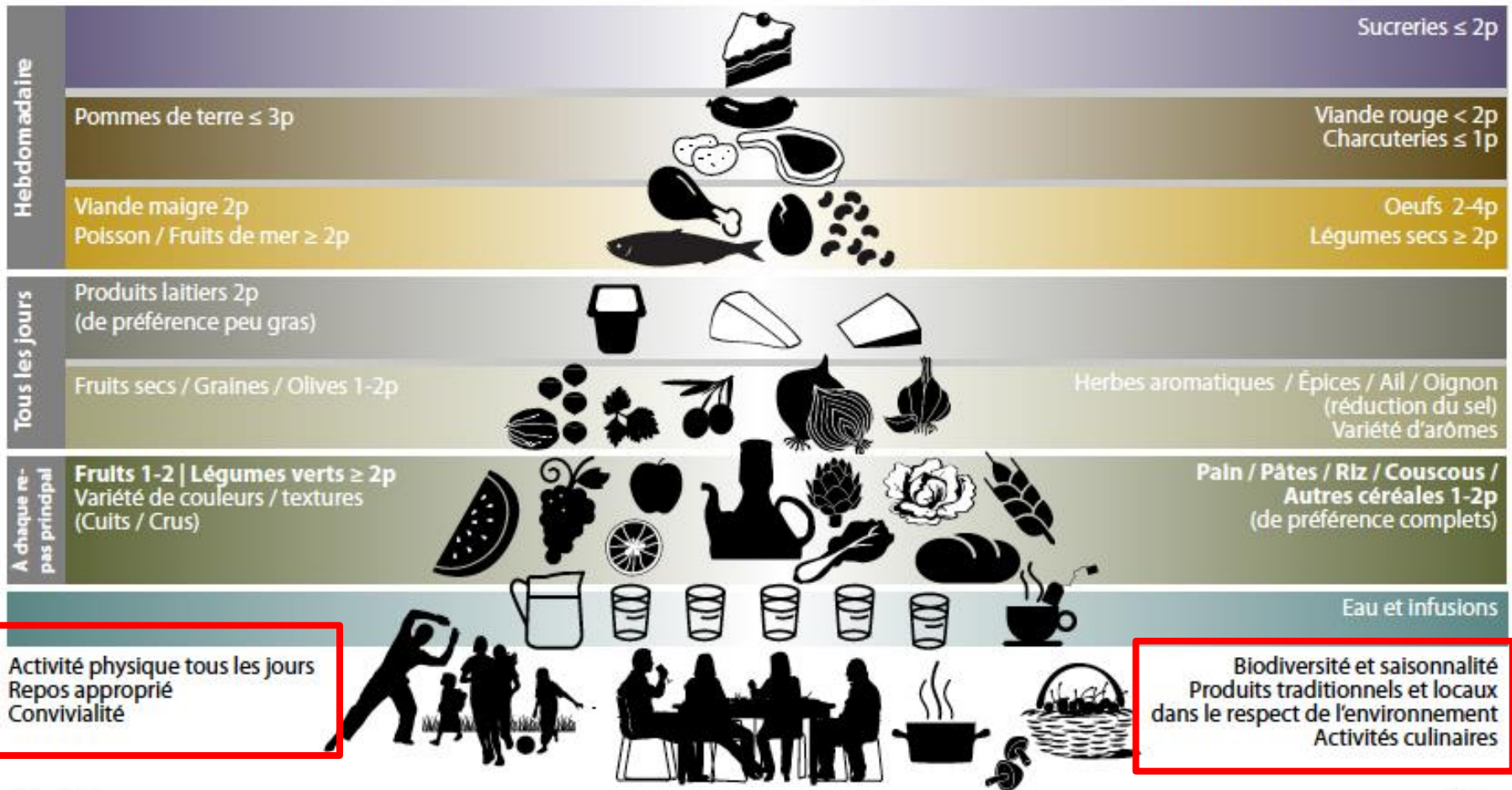
Alimentation méditerranéenne ... pour maintenant

Pyramide de la Diète Méditerranéenne: un style de vie actuel Guide pour la population adulte

Les portions basées sur la frugalité
et les habitudes locales



Du vin avec modération dans le
respect des coutumes





Alimentation méditerranéenne et maladies (Adultes)

Données épidémiologiques & cliniques



La consommation d'une alimentation de type méditerranéen est associée à une forte réduction : :

- de la mortalité totale (+ longévité)
- du surpoids et de l'obésité, en particulier abdominale
- du syndrome métabolique (risque CV), du diabète de type 2
- des accidents et de la mortalité cardiovasculaires
- de certains cancers (sein, prostate, colon, ...)
- des maladies de Parkinson et Alzheimer
- du déclin cognitif et des dépressions

Depuis Keys, 1970..... et jusqu'à présent, des centaines d'études convergentes dans diverses populations et divers pays, dont certaines en France,.



Alimentation méditerranéenne et maladies (Enfants-ados)



La consommation d'une alimentation de type méditerranéen est associée à des bénéfices (résumé):

Réductions du risque de:

- **Surpoids-obésité.** méta-analyse 2022, enfants 2-17 ans
- **Risque métabolique.** Etude 2019, adolescents 12-17 ans
- **Asthme.** méta-analyse 2013, enfants; méta-analyse 2022, 12 études, (pas de preuve pour rhinites, eczéma). Etude France 2021, 975 enfants de 8 ans: risque réduit d'asthme et de sensibilisation allergique.

Amélioration de :

- Capacité d'**apprentissage** scolaire.

Alimentation méditerranéenne en France

Cohorte Nutrinet-Santé, 2023 (n 29,210 adultes)



Aliments consommés g/ jour	Q1 alim. Med minimun	Q5 alim. Med maximun	Différence Q5/Q1
Céréales	141	241	+ 71%
Légumes	153	404	x 2,6 fois
Légumes secs	5	40	x 8 fois
Fruits	156	413	x 2,65 fois
Poissons	27	59	x 2,2 fois
Viandes (R, B, charcut.)	129	87	- 33%
Produits laitiers	322	171	- 47 %
Indic de masse corporelle (IMC)	24,63	23,45	- 4,8 %

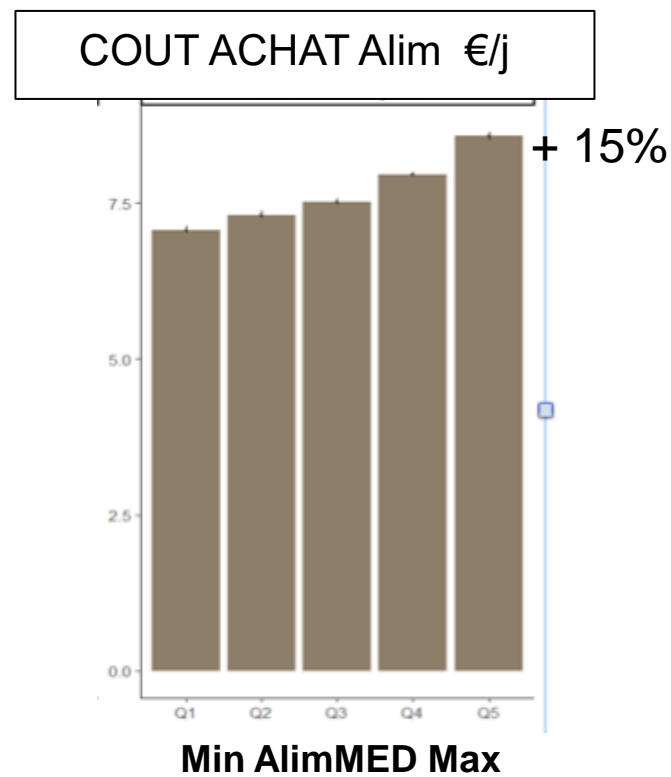
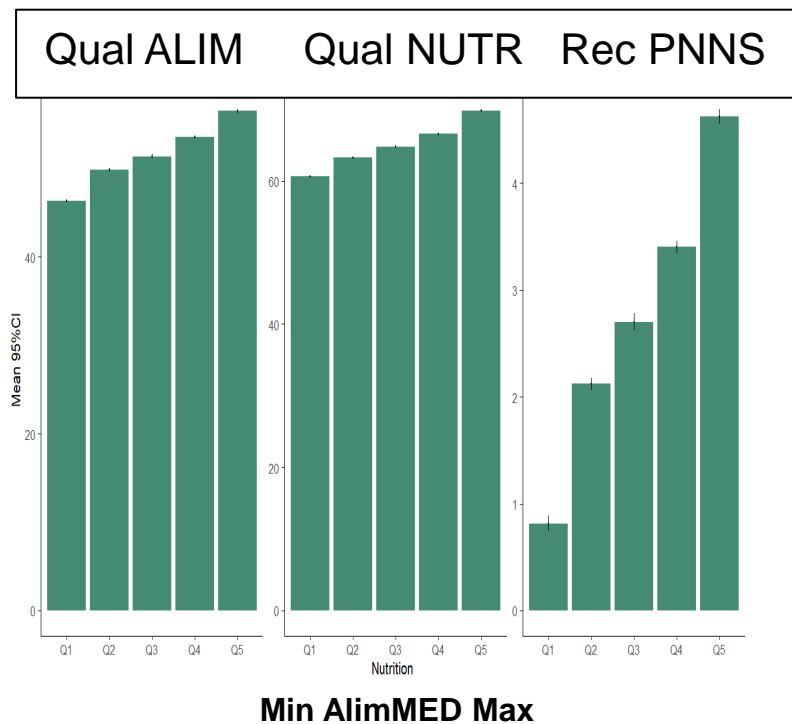


Etude Nutrinet-Santé : *Baudry et al., Br J Nutr, 2023*

Alimentation méditerranéenne en France Cohorte Nutrinet-santé, 2023 (n 29,210)



Baudry et al, Br J Nutr 2023

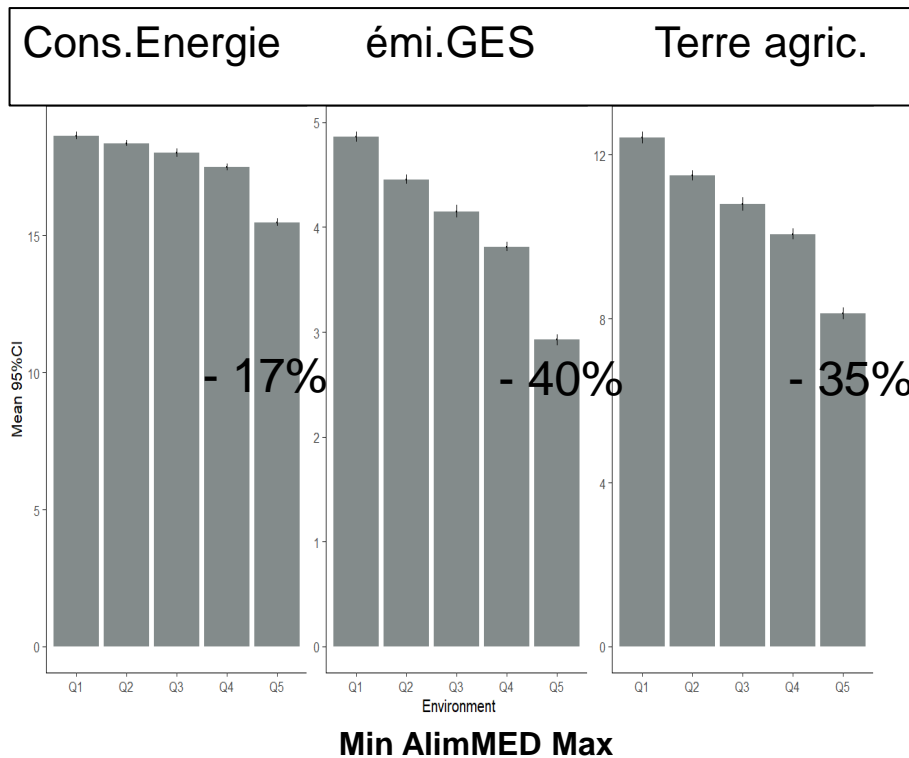


Alimentation méditerranéenne en France Cohorte Nutrinet-santé, 2023 (n 29,210)



Baudry et al, Br J Nutr 2023

Impacts de la production des alimentations



Consensus 2020

Des données d'impacts proches en Espagne (cohorte de 20 300 jeunes adultes)
Fresan et al., Public Health Nutr 2018

Alimentation méditerranéenne en France

Cohorte Nutrinet-Santé (n 29,210)



Conclusion

- Une **plus forte adhérence à l'alimentation méditerranéenne** (score) est associée à :
 - une alimentation plus végétale, une meilleure qualité alimentaire, un meilleur profil nutritionnel, plus d'aliments bio ($\leq 46\%$)
 - un indice de masse corporelle plus faible = moins de surpoids
 - des impacts réduits de la production du régime alimentaire sur les terres agricoles, le besoin d'énergie et les émissions de GES

Mais

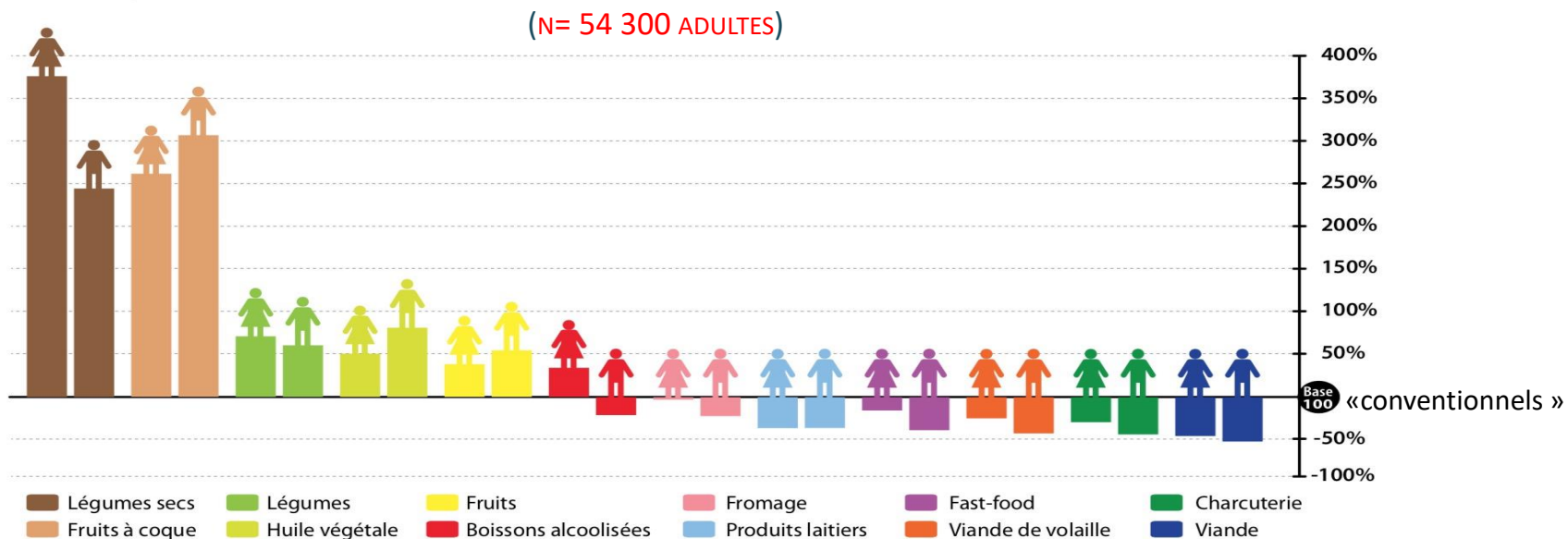
- une exposition aux pesticides chimiques un peu plus élevée (+ 28%, + végétaux) et un coût d'achat un peu plus élevé (envir. 1 € / j).

Nécessite des stratégies pour des alimentations + saines et durables, pour la population : à base végétale et bio (min 60%), plus abordables.

Baudry et al, Br J Nutr 2023

Alimentation des **Consommateurs réguliers de BIO vs NON**

- (fig. 1) : Comparaison des régimes des consommateurs « bio » par rapport aux consommateurs « conventionnels » selon l'enquête BioNutriNet



Consommateur.trice.s bio :

- Une **alimentation nettement plus végétale**,
- Une alimentation de **meilleure qualité**, moins raffinée (score PNNS),
- Des apports en **nutriments souvent supérieurs** :
PUFA, PUFA n-3; Vit C, E, B9, B-car; Mg, Fer; Fibres

*D'après Kesse-Guyot,..., Lairon
PlosOne 2013*

Contamination des aliments : pesticides de synthèse

(produits autorisés en agriculture conventionnelle)

SCIENTIFIC REPORT



ENDORSED: 7 April 2017

doi:10.2903/j.efsa.2017.4791

**The 2015 European Union report on pesticide residues
in food**

European Food Safety Authority

Rapport européen EFSA, 2017

sur 84,341 échantillons: de fruits, légumes et céréales,
774 pesticides recherchés :



43.9% des aliments végétaux habituels contaminés, 2,8% > LMR
28 % des échantillons ont une contamination multiple (vs 15% en 1997)
(46,7 % et 2,8%)

- **aliments végétaux bio : 6,5 % avec résidus de pesticides quantifiables**
(et concentrations beaucoup plus faibles)

Rapport DGCCRF-France 2016, 3374 échantillons végétaux :

- **47,6% avec résidus de pesticides quantifiables, 27% avec ≥ 2 différents**
- **fruits 69 %, légumes 37 %, légumes secs 44%, céréales 29 %.**
- **aliments végétaux bio : 1,9 % avec résidus de pesticides quantifiables**



Manger bio réduit l'exposition aux pesticides

Cohorte Nutrinet-santé (n= 28 200)

Manger plus d'aliments végétaux usuels (**recommandé**) **augmente** l'exposition aux pesticides calculée car 45% d'échantillons usuels contaminés : DGCCRF & EFSA).

Choisir ces aliments végétaux en bio (m ≥ : 51%) réduit notablement cette exposition.

Baudry et al, Am J Clin Nutr 2019

Une alimentation avec **plus de végétaux et en bio (m: 67%), réduit notablement cette exposition aux pesticides (urines).**

Baudry et al. J Exp Sci Env Epid, 2018

En accord avec les données d'autres études sur adultes (6) et enfants (3)

Contamination par pesticides des fruits et légumes habituels : Impacts sur la santé aux USA

(produits autorisés en agriculture conventionnelle)



On sait qu'une alimentation riche en fruits et légumes protège de diverses pathologies :
Quel impact sur la santé de leur contamination par des pesticides ?

Etude sur 3 cohortes américaines d'adultes (n= 137 300 femmes/20 y et 23 500 hommes/22y)
Comparaison des F&L peu contaminés vs plus contaminés; analyses multi-variées.

- **Consommer ≥ 4 portions /j de F&L peu contaminés vs < 1 portion /j réduit de 36% le risque de mortalité,**
- **Consommer ≥ 4 portions /j de F&L très contaminés vs < 1 portion /j ne réduit pas significativement (-7%) le risque de mortalité,**
- **Des résultats comparables sont observés pour 3 principales causes de décès : MCVs, Cancers, Mrespiratoires.**

Conclusion : l'exposition forte aux pesticides par les F&L annule l'effet bénéfique de la consommation des F&L sur la mortalité humaine !

Consommateurs adultes de produits bio en France

Conclusions 2022 : 15 études scientifiques 2013-22

E. Kesse-Guyot, J. Baudry, S. Hercberg..., D. Lairon.



Les consommateurs adultes réguliers de produits bio ($\geq 60\%$) montrent :

- un meilleur profil alimentaire (plus d'aliments végétaux, moins raffinés), des apports supérieurs en nombreux nutriments, avec un meilleur respect des recommandations (PNNS, ANC)
- moins d'exposition aux pesticides chimiques (aliments (-80%), urines (- 40 à - 90%)
- une probabilité plus faible de surpoids et d'obésité (- 50%/-31%), de syndrome métabolique/risque CV (-31%), de diabète T2 (- 35%) et de développer un cancer (-25%): - 34% cancer du sein post-ménopause, - 80% lymphomes : *après prise en compte des autres facteurs*).
- un impact réduit sur ressources (terres -23%, énergie -25%) et émissions de GES -37%).



Une plus grande conformité au concept d'alimentation durable/FAO 2010 (nutrition, santé, impacts sur ressources et environnement) et de l'ONU.

Alimentation et santé : Repères nutritionnels-PNNS-4



Haut Conseil de la santé publique

AVIS

relatif à la révision des repères alimentaires pour les adultes du futur
Programme national nutrition santé 2017-2021

16 février 2017

PROGRAMME NATIONAL
NUTRITION SANTÉ

2019-2023



Fruits et légumes (≥ 5 P / j)
Fruits à coque sans sel (1 P / j)
Légumes secs (≥ 2 P / sem.)
Produits céréaliers complets et peu raffinés.

Viandes volailles, poissons (1 P/j; 2P/sem.)

Produits laitiers et fromages (2 P/ j)
Viandes rouges (≤ 70 g/j)
Charcuterie (≤ 20 g/j)
Matières grasses ajoutées : privilégier huiles
Produits sucrés , Sel.

Fruits et légumes, céréales, légumineuses :
« Privilégier ceux cultivés en bio »,
pour diminuer l'exposition aux pesticides.



Local
De saison
Cuisiné maison
- Transformé

PROGRAMME NATIONAL
NUTRITION SANTÉ

2019-2023



L'adhésion aux recommandations PNNS-4 de 2019 favorise :

Une **alimentation** plus végétale, de haute qualité nutritionnelle
et une réduction de **l'exposition aux pesticides**.

La promotion de la santé (min - 35 000 décès/an + *impacts directs réduction pesticides*),
Les ressources et l'environnement (- occupation des terres et d'énergie consommée,
- GES, ; donc - pollutions et + biodiversité),

Prix d'achat légèrement supérieur (+ 0.9 €/jour/pers) *.

* vrai coût de l'alimentation: coût d'achat x envir. 3 (santé, environnement): *Found. Rockefeller, USA, 2021*

Kesse-Guyot et al, Nature Sustainability, 2020



Un consensus scientifique international impressionnant sur la nécessité du changement !

(selon la Task-force Alimentation globale et sécurité alimentaire ONU)

Des dizaines d'études et rapports de consortiums scientifiques internationaux (ex: EAT-Lancet Commission, HPLE-ONU, FAO, GIEC, GBD, IPBES, IASASTD, IDDRI, IPES-FOOD, WWF ou Afterres 2050, etc...) attestent que :

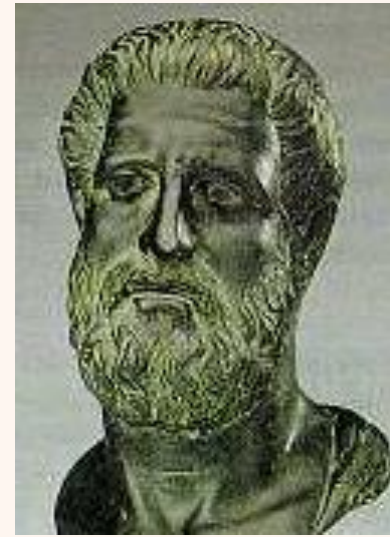
- Nous sommes rentrés dans **l'ère Anthropocène** : les activités humaines ont des impacts dominants,
- Plusieurs **limites de la planète** sont déjà ou seront bientôt dépassées,
- **Poursuivre la tendance actuelle (production et consommation alimentaire) est incompatible avec la durabilité et l'atteinte des Objectifs du développement durable-ONU.**
- Les **systèmes de production alimentaire** doivent évoluer: protéger les terres cultivables et le climat, méthodes agro-écologiques,
- Les **alimentations durables**, bonnes pour santé et planète, sont à prédominance végétale et non toxiques, pour réduire l'utilisation des ressources et le réchauffement climatique. (ex: l' alim. Méditerranéenne/bio)

**Une transition alimentaire pour la santé
est possible à toutes les échelles,
par une approche « Système alimentaire durable-Une santé !**

- Par l'information sérieuse et la prise de conscience, la formation des acteurs,
- Par l'adaptation aux conditions locales,
- Par l'engagement dans l'action et le soutien pour la transition des institutions nationales et internationales,
- Par l'engagement des collectivités locales et territoriales
- Par l'engagement responsable des acteurs économiques et professionnels de santé,
- Par l'engagement des citoyens et des familles.

**Coopérons tous par l'action collective,
pour les générations présentes et futures,
et c'est URGENT !**

Hippocrate, - 400 JC



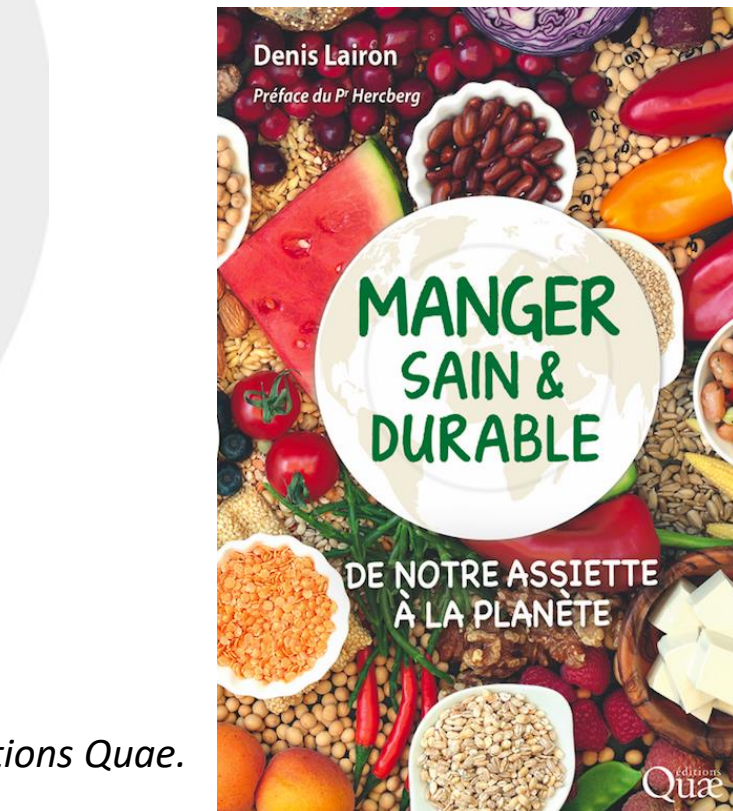
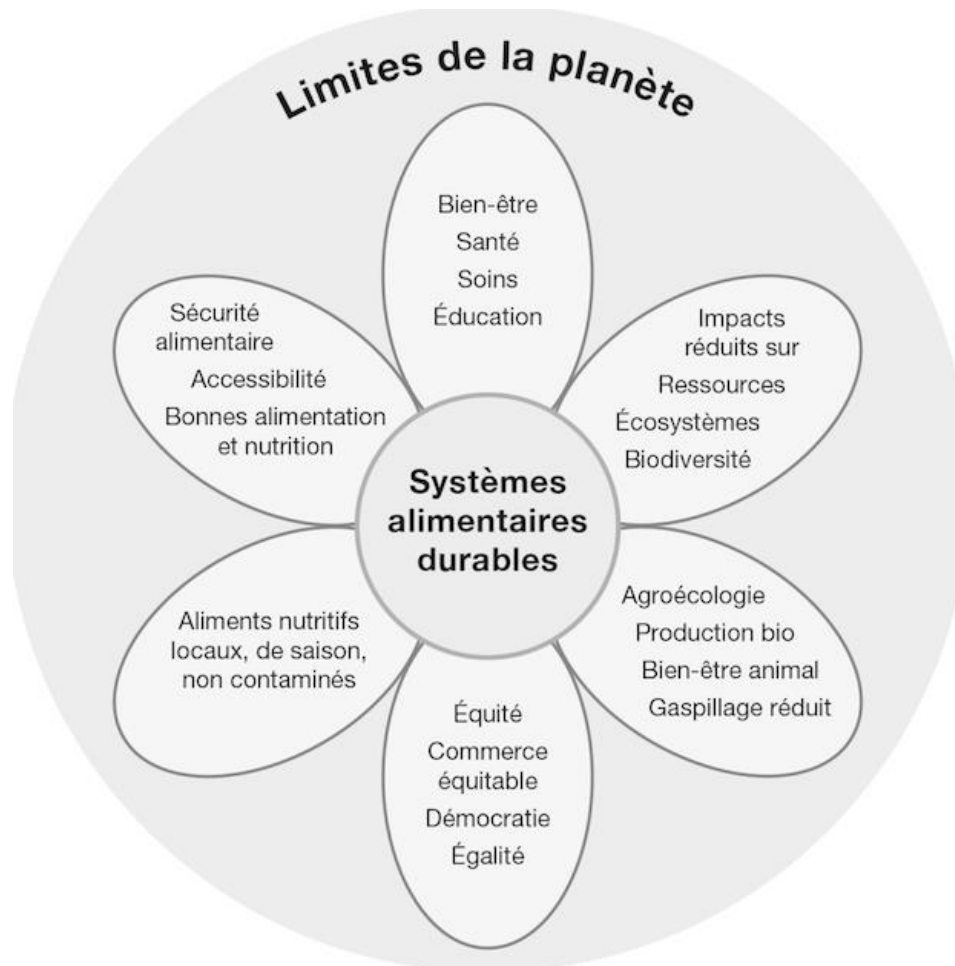
***“Que ton alimentation soit
ta première médecine”***

*“ Pour avoir une **bonne santé**,
il faut connaître la **constitution primaire**
de l’homme (**var. génétique**) et les influences des divers **aliments**,
qu’ils soient naturels ou fabriqués par l’homme (**alim. transformés**).*

*Mais seulement manger n’est pas suffisant pour une bonne santé.
Il faut faire de l’**exercice** dont les effets doivent être considérés.*

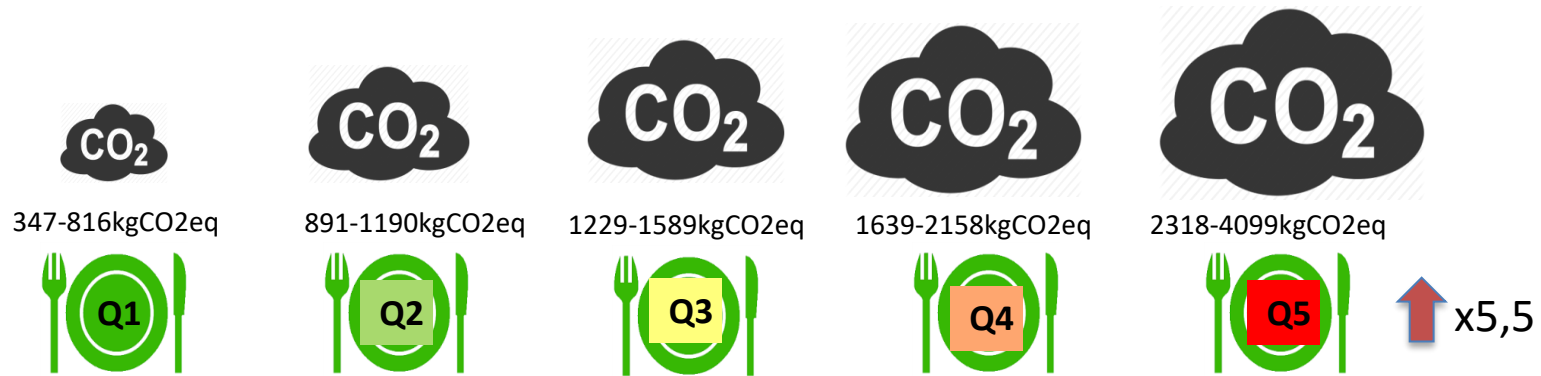
***La combinaison de ces deux choses fait une bonne diète,**
quand on fait attention à la saison de l’année, aux changements des vents,
à l’âge de l’individu et à la situation de son foyer. “*

URGENCE : vers des systèmes alimentaires durables



© Denis Lairon, 2020: publié dans le livre
Manger sain et durable – de notre assiette à la planète, Editions Quae.

Cohorte Nutrinet-santé (N=34 193)



Alimentation des personnes

g / j

Energie, kcal/J	1634	1843	1998	2280	2780	↑
Viande rouge	10		42		122	↑
Viande blanche	35		82		135	↑
P. Laitiers	141		257		261	↑
Fromages	33		46		54	↑
Fruits et légumes	905		726		524	↓
Grains complets	95		57		15	↓
Soja	90		25		7	↓

Alimentation méditerranéenne en France

Cohorte Nutrinet-Santé, 2023 (n 29,210)



Nutriment	Q1 alim. Med minimum	Q5 alim. Med maximum		
Energie (Kcal/j)	1776	2235		
Lipides totaux %E	41,3 %	41,2		
Lipides Saturés %	17,1 %	12,3		
Lipides Mono-Insat %	15,3 %	17,6		
Lipides Poly-Insat %	5,7 %	12,8 g/j	8,3	18,4 g/j
dont omega-3		1,6 g/j		2,9 g/j
Glucides %E	38,1 %E		41,2 %E	
Sucres ajoutés %	6,5 %E		4,2 %E	
Protéines totales %E	20,2 %E		17 %E	
Protéines végétales		23,3 g/j		36,8 g/j
Fibres		18,1 g/j		30,7 g/j
Calcium		1258 mg/j		943 mg/j
Vitamine C		125 mg/j		188 mg/j
Vitamine E		12 mg/j		18 mg/j
Vitamine B12		6,7 mg/j		5,6 mg/j



Etude Nutrinet-Santé : Baudry et al., Br J Nutr, 2023



Le contexte réglementaire et la restauration collective

- *Les recommandations alimentaires du GEM-RCN (2011 & 2015)*
- **La loi EGALIM (2018) : Objectif fin 2022**
 - 50 % aliments de qualité (labels), dont 20% d'aliments bio
 - 1 repas végétarien/semaine (expérimentation)
 - privilégier local et de saison.
- **La loi Climat & résilience : début 2023**
 - Pérennisation du repas végétarien hebdomadaire en resto scolaire
 - Expérimentation volontaire d'une option végétarienne quotidienne
 - Obligation d'une option végétarienne quotidienne / services de l'état.
 - Marchés publics : obligations de conditions de fraîcheur, saisonnalité et niveau de transformation.



Conclusion sur les menus des cantines scolaires en France

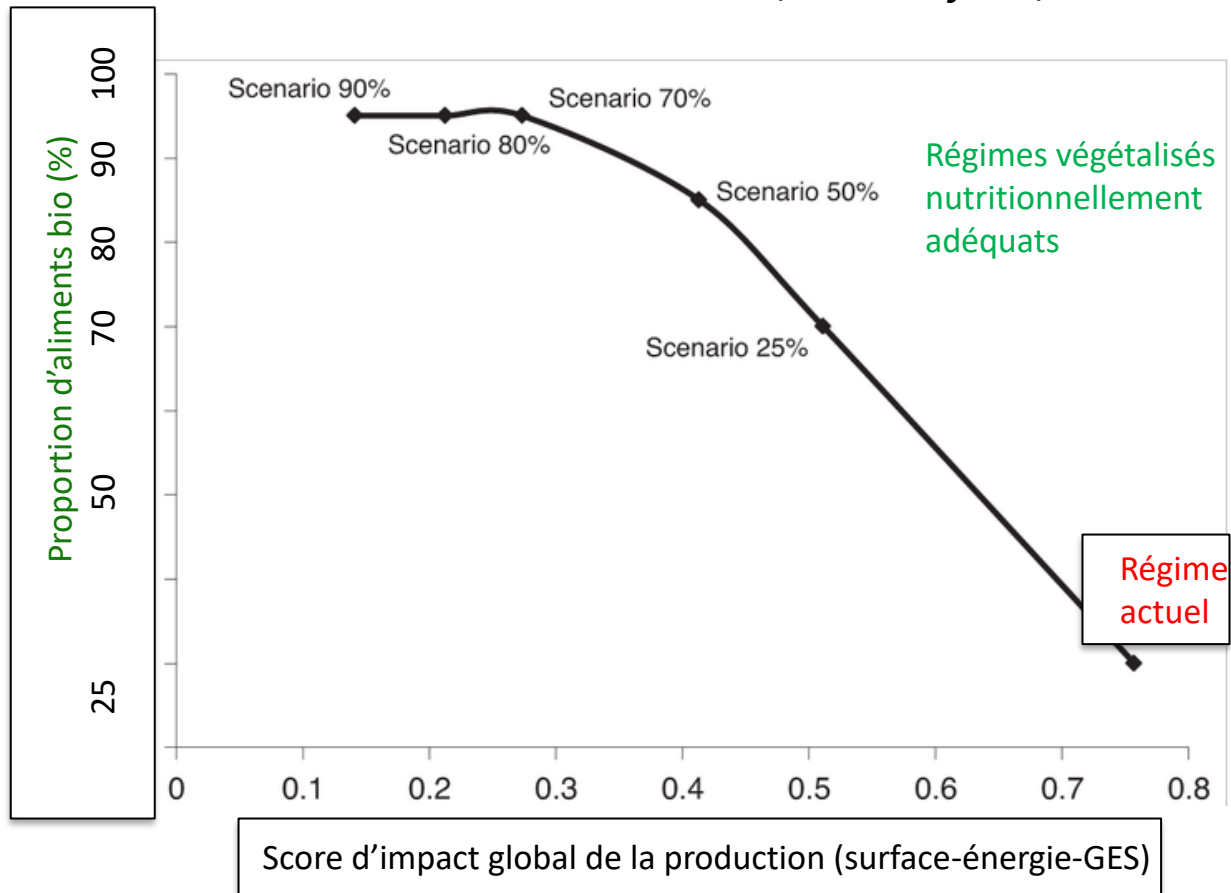
d'après rapport Anses 2021

Suivi Loi Egalim : 169 écoles, 4960 menus

- **Les menus » végétariens » fournissent des apports nutritionnels assez comparables à ceux avec viandes ou poissons, et sont généralement supérieurs aux besoins.**
- Les apports en protéines sont très importants, ceux en acides gras saturés excessifs,
- Selon le type de menu végétarien (avec fromage, poisson ou légumes secs/soja), des apports différents en certains nutriments sont observés (+ énergie et acides gras saturés; + acides gras omega3 et Vit D; + fibres),
- Tous les types de menus n'apportent pas assez d'acides gras oméga3 EPA et DHA et de vitamine D.
- Les apports nutritionnels de la journée complète doivent être considérés (repas de midi en cantines: entre 63 et 76 % des apports journaliers selon nutriment)
- L'augmentation (simulation) du nombre de repas sans viandes ni poissons (de 1 à 5 par semaine), ne modifie pas fortement la satisfaction des besoins (ou non-satisfaction),
- **« Il n'est donc pas pertinent de proposer une fréquence maximale (limitée !) des menus sans viandes ni poissons. »**
L'alimentation méditerranéenne, à base végétale, a donc toute sa place !

Modélisation des impacts de la végétalisation et part bio de l'alimentation en France

Seconda et al, Nature food, 2021



Modélisation des impacts de la végétalisation et part bio de l'alimentation en France

NATURE FOOD

ARTICLES

*Seconda et al,
Nature food, 2021*

Groupes T1, T2, T3 :
alimentation
initiale de plus
en plus végétale

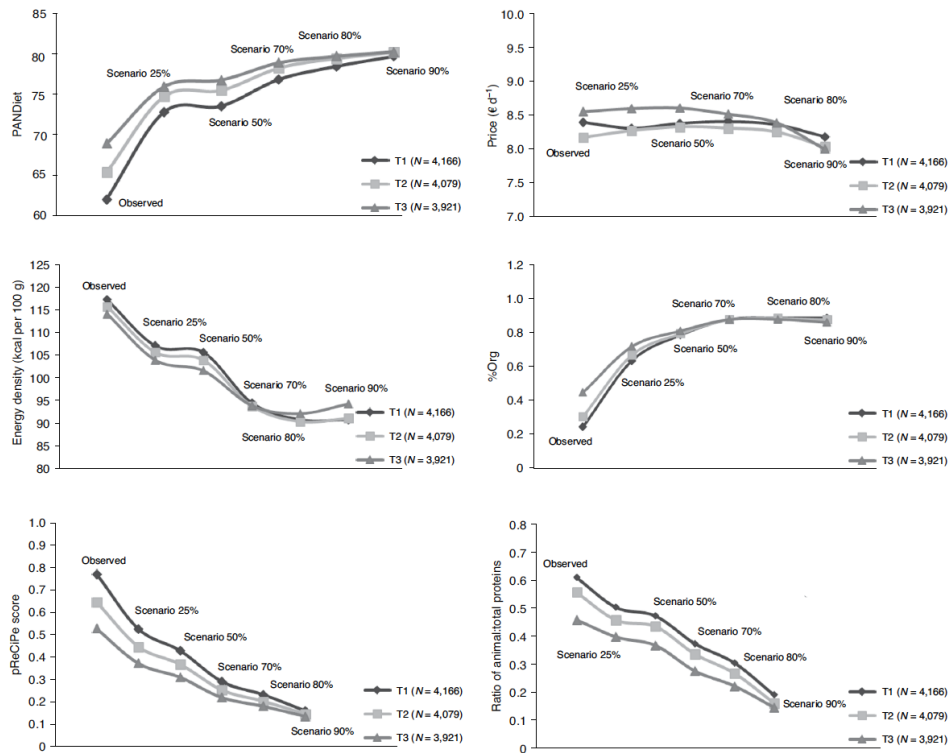


Fig. 1 | Sustainable characteristics of observed and optimized diets. The diet quality (PANDiet), price, energy density, %Org, environmental impact (pReCiPe) and animal protein contribution are presented for the observed and optimized diets issued from the five scenarios of increasing improvements in pReCiPe and %Org across tertiles of the provegetarian score in the observed diets ($N=12,166$) for the NutriNet-Santé study.